



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
STOMATOLOŠKI FAKULTET

Dino Hošnjak

ORTODONTSKA TERAPIJA DJECE S DOWNOVIM SINDROMOM

Diplomski rad

Zagreb, 2017.

Rad je ostvaren u: Zavod za ortodonciju,
Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Mentor rada: prof.dr.scMarina LapterVarga

Lektor hrvatskog jezika:

Lektor engleskog jezika:

Sastav Povjerenstva za obranu diplomskog rada:

1. _____
2. _____
3. _____

Datum obrane rada: _____

Rad sadrži: 39 stranica

2 tablice

2 slike

1 CD

Zahvala

Zahvaljujem svojoj mentorici prof.dr.sc Marini Lapter Vargi na strpljenju, stručnim savjetima i susretljivosti pri izradi ovoga rada.

Veliko hvala mojim roditeljima i sestri, kao i ostatku obitelji na bezuvjetnoj podršci i ljubavi kroz čitav život i studij.

Hvala mojim prijateljima koji su svakodnevna inspiracija i motivacija u radu i bez kojih ovaj studij ne bi bio tako jedinstven i lijep.

Hvala Petre na tehničkoj podršci pri izradi rada.

Ovaj rad posvećujem svim osobama sa Downovim sindromom i njihovim obiteljima te svima koji svakodnevno rade na izgradnji njihove bolje budućnosti.

Ortodontska terapija djece s Downovim sindromom

Sažetak

Downov sindrom najčešća je kromosomska anomalija u čovjeka. Glavni uzrok nastanka je nerazdvajanje kromosoma. Fenotipski sindrom se manifestira kroz različite poremećaje organskih sustava. Hipoplazija srednje trećine lica i tendencija klasi III po Angleu najčešća je skeletna karakteristika u te populacije. Dentalne karakteristike uključuju razne poremećaje broja, oblika i strukture zuba. Osobe s Downovim sindromom pokazuju veliku sklonost razvoju parodontnih bolesti, a incidencija karijesa se smatra nižom nego u opće populacije. Mnoge orofacijalne karakteristike pogodne su za ortodontsku terapiju, što se potvrđuje visokom incidencijom poremećaja okluzije, funkcije i estetike. Osobe s Downovim sindromom predstavljaju vrlo izazovne pacijente u svakodnevnoj ortodontskoj praksi, no primjenom različitih tehnika kontrole ponašanja i suvremenim ortodontskim tehnikama takve pacijente možemo uspješno liječiti.

Ključne riječi: Downov sindrom, skeletne karakteristike, dentalne karakteristike, ortodoncija.

Orthodontic treatment of Down syndrome patients

Summary

Down syndrome is the most common chromosome anomaly in humans. The main reason for its development is abnormal chromosome division. Phenotypic traits are manifested through various disorders of organ system. Facial mid-third hypoplasia and the tendency of class III by Angle are the most common skeletal features in this population. Dental characteristics include various anomalies of the number, shape and structure of teeth. People with Down syndrome are prone to develop periodontal diseases, while it is believed that caries incidence is lower than in general population. Many orofacial features are suitable for orthodontic intervention, which is based on higher incidence in malocclusions and functional and aesthetic disruptions. People with Down syndrome are very challenging patients in everyday orthodontic practice, but with the help of different behavioural management techniques and modern orthodontic techniques, such patients can be treated successfully.

Keywords: Down syndrome, skeletal characteristics, dental characteristics, orthodontics.

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. ORTODONTSKA TERAPIJA DJECE S DOWNOVIM SINDROMOM.....	3
2.1. Etiologija	4
2.2. Epidemiologija	5
2.3. Opće medicinske karakteristike	7
2.4. Orofacijalne karakteristike	8
2.4.1. Skeletne karakteristike.....	8
2.4.2. Dentalne karakteristike.....	9
3.0. SPECIFIČNOSTI ORTODONTSKE TERAPIJE U DJECE S DOWNOVIM SINDROMOM	11
3.1. Incidencija poremećaja okluzije u pacijenata s Downovim sindromom	11
3.2. Potreba za ortodontskom terapijom	12
3.3. Pristup pacijentu i kontrola ponašanja	13
3.4. Ortodontska terapija.....	14
4. RASPRAVA.....	19
5. ZAKLJUČAK.....	23
6. LITERATURA	25
7. ŽIVOTOPIS	33

Popis skracenica

DS – Downov sindrom

1.UVOD

Radivši u svom privatnom sanatoriju za umno zaostalo djecu 1886. godine, Langdon Down je napisao djelo „Opažanja o etničkoj klasifikaciji idiota“ (eng. „Observations on an Ethnic Classification of Idiots“). Među svojim štićenicima opaža oko 10% djece koja simeđusobno nalikujute naslućuje kako je njihovo stanje etiopatogenetski slično ili identično (1). Danas nam je poznato kako je Downov sindrom (DS) najučestaliji kromosomski poremećaj s intelektualnim poteškoćama. Unatoč relativno visokoj prevalenciji takvog poremećaja, očekivani životni vijek takvih pacijenata značajno se produljio. Imperativ moderne stomatologije je zbrinjavanje takvih pacijenata pružajući im sve mogućnosti u svrhu poboljšanja kvalitete njihova života (2).

Svrha ovog rada je opisati različite aspekte ortodonskih problema u osoba s DS te njihovo zbrinjavanje i terapiju.

2. ORTODONTSKA TERAPIJA DJECE S DOWNOVIM SINDROMOM

2.1. Etiologija

Downov sindrom je jedna od najpoznatijih kromosomopatija u čovjeka. Glavni etiološki čimbenik nastanka sindroma jest nerazdvajanje kromosoma koji se može dogoditi tijekom mejoze (regularna trisomija), mitoze (mozaicizam) ili u patološkom razdvajanju kromosoma u translokacijama koje uključuju 21. kromosom (translokacijski oblici) te rjeđe uslijed drugih strukturnih poremećaja kromosoma.

DS najčešće nastaje uslijed nerazdvajanja kromosoma majke u I. mejotskoj diobi i takav oblik trisomije 21 javlja se u 95% slučajeva. Kod translokacijskih oblika postoji 46 kromosoma, ali je dio kromosoma 21 translociran na neki drugi kromosom. Ukoliko ne dođe do razdvajanja kromosoma prilikom prvih mitoza u stvaranju embrija, javit će se mozaicizam, koji je ujedno i najrjeđi oblik DS. Kod mozaicizma će dio stanica biti euploidan te je klinička slika kod takvih oblika obično blaža (2,3,4).

2.2. Epidemiologija

Ishod pojave DS za vrijeme trudnoće trojake je naravi. Postoji spontani prekid trudnoće koji nastaje uslijed viška genetskog materijala što je nespojivo sa životom. Trudnoća može biti prekinuta na zahtjev majke, kao posljedica prenatalne dijagnoze sindroma ploda, te živorođena djeca s DS. Dostupni statistički podaci se poglavito odnose na živorođenu djecu te će se podaci u ovome poglavlju odnositi isključivo na njih (1). Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije, incidencija pojave DS u svijetu je između 1:1000 i 1:1100 (5). Taj broj uvelike varira među zemljama, što ponajprije ovisi o tome provode li se programi ranog probira na DS i postoji li mogućnost prekida trudnoće na zahtjev (1).

Tablica 1. Rođeni s DS u razdoblju od 2000. – 2013. Preuzeto s dopuštenjem autora:

dr.sc.Tomislav Benjak.

Godina	Broj živorođene djece u RH	Broj rođene djece s Downovim sindromom	Broj rođene djece s Downovim sindromom na 10 000 živorođenih
2000	43 746	47	10,7
2001	40 993	42	10,2
2002	40 094	58	14,5
2003	39 668	49	12,4
2004	40 307	42	10,4
2005	42 492	53	12,5
2006	41 446	32	7,7
2007	41 910	52	12,4
2008	43 753	51	11,7
2009	44 577	49	11
2010	43 361	34	7,8
2011	41 197	37	9
2012	41 771	39	9,3
2013	39 939	34	8,5
Ukupno	585 254	619	10,6

U razdoblju od 2000. do 2013. godine u RH rođeno je ukupno 619 djece s DS. Najmanje ih je rođeno 2006. godine, a najviše 2002. godine. Prosječna stopa u navedenom razdoblju iznosi 10,6 na 10 000 živorođenih (Tablica 1).

Podaci za razdoblje između 2014. – 2016. bit će dostupni krajem 2017. godine jer se u Hrvatskoj mijenjao Zakon o vještačenju te podaci za navedeno razdoblje još nisu obrađeni.

U čimbenike rizika za pojavu DS ubrajamo(6):

1. Majčinu dob. Šansa za rođenje djeteta s DS raste s majčinom dobi jer starija jajašca imaju veći rizik nepravilnog razdvajanja kromosoma. Rizik začeca djeteta s DS raste nakon 35. godine (Tablica 2). Unatoč tome, većina majki beba rođenih s DS imaju manje od 35 godina što se objašnjava činjenicom da žene mlađe od 35 godina imaju više djece.
2. Nositelji genetske translokacije za DS. Muškarci i žene podjednako mogu prenijeti genetsku translokaciju na svoje potomke.
3. Starije dijete s DS. Roditelji koji već imaju jedno dijete s DS i roditelji koji su sami nositelji translokacije imaju povećan rizik od začeca djeteta s DS.

Tablica 2. Rizik nastanka DS s obzirom na dob majke (1)

Dob majke (godine)	Rizik	Rizik (%)
20	1:1500	0,066
30	1:800	0,125
35	1:270	0,37
40	1:100	1,0
≥45	1:50	2,0

2.3.Opće medicinske karakteristike

Downov sindrom vodeći je uzrok mentalne retardacije u općoj populaciji te otprilike 80% pacijenata ima kvocijent inteligencije između 25 – 50, s iznimkom pojedinih slučajeva s mozaičnim translokacijama gdje su fenotipske karakteristike manje izražene te kvocijent može biti gotovo normalan ili normalan (7). Jedna od vodećih kliničkih karakteristika tijekom intrauterinog razvoja i postnatalno jest znatno zaostajanje u rastu i razvoju. Neke od dijagnostičkih kliničkih obilježja pri rođenju jesu smanjeni opseg glave, ravni facijalni profil, koso položene „mongoloidne“ palpebralne fisure, hipertelorizam, nabor kože na medijalnom očnom kutu (epikantus) (7,8).

Kongenitalne srčane greške su zastupljene u polovice djece s DS. Najčešće se pojavljuju defekti septuma atrijskog i ventrikularnog te su upravo te patoze zaslužne za većinu smrti u ranom razdoblju života. Hematološki poremećaji koji se javljaju u osoba s trisomijom su makrocitoza, policitemija, prolazni mijeloproliferacijski poremećaj te akutna mijeloidna i limfoblastična leukemija za koje postoji 10 do 20 puta povećan rizik. Postoji neadekvatni imunološki odgovor koji ih predisponira ozbiljnim infekcijama dišnog sustava. Prisutna je generalizirana hipotonija u sklopu koje se javlja atlantoaksijalna nestabilnost i sklonost subluksaciji cervikalne kralježnice uz moguće ozbiljne komplikacije u vidu kompresije spinalnog kanala. Naposljetku, zahvaćenost živčanog sustava manifestira se i pojavom konvulzija, poremećaja u ponašanju, psihičkih poremećaja te razvojem Alzheimerove bolesti koja se javlja u gotovo svih pojedinaca s DS iznad 40 godina (7,8,9).

2.4.Orofacijalne karakteristike

Brojna fizička obilježja koja su karakteristična za DS najčešće su vezana samo za orofacijalno područje (10). Pacijenti su najčešće brahicefalični smanjenih dimenzija kranijuma, nos je malen i uleknut. Izražena je hipoplazija srednje trećine lica koja rezultira kratkim, uskim i visoko položenim nepcem (11). Hipotonija mišića lica (*m.orbicularis oris*, *m.zygomaticus*, *m.masseter*, *m.temporalis*) također uvjetuje neka važna obilježja. Kutovi usana su povučeni prema dolje s pasivnim podizanjem hipotonične gornje usne i stanjenjem lateralnih aspekata. Donja usna je također hipotonična i postaje suviše evertirana, osobito u prisutnosti protrudiranog jezika. Relativna makroglosija je uobičajen nalaz pa je stoga posljedica smanjena dimenzija usne šupljine u osoba s DS. Uočilo se da je i fisuriranost jezika jedna od čestih karakteristika. Inkompetencija usana i relativna makroglosija pridonose slinjenju, disanju na usta i angularnom heilitisu. U osoba s DS se češće javljaju rascjepi usne i nepca, uvula bifida, povećane tonzile te adenoidne vegetacije (12).

2.4.1. Skeletne karakteristike

Kraniomorfološke studije jasno ukazuju na značajnu hipoplaziju endohondralnih, mezodermalnih i ektomezenhimalnih struktura kranijuma i lica u pacijenata s DS u usporedbi s kontrolnom skupinom (13,14). Dokazana je izrazita tendencija razvojskeletne klase III po Angleu (14). Hopkins i sur. (15) su pokazali kako je kut koji zatvaraju *articulare*, *sella* i *nasion* manji u skeletnoj klasi II u usporedbi sa skeletnom klasom III te da se smanjenje u fleksiji kranijalne baze smatra jednim od etioloških čimbenika u razvoju skeletne klase III. Pokazalo se i da fleksija kranijalne baze (*nasion-sella-basion*) ima ulogu u rotaciji maksile, stvarajući pretjerani posteriorni rast maksile i anterorotaciju prednjeg dijela maksile, stvarajući na taj način skeletni otvoreni zagriz. Fischer-Brandies (16) je analizirao kraniofacijalni razvoj kod DS pacijenata u dobi od 0 do 14 godina i usporedio ih s kontrolnom grupom koja se sastojala od zdrave djece istih dobnih skupina. Studija je pokazala da je srednja trećina lica i prednja kranijalna baza bila slabije razvijena u najmlađoj dobnoj skupini (od 0. do 3. mjeseca). Deficit u dužini se povećao do 14. godine života. Kut fleksije kranijalne baze (*nasion-sella-basion*) je bio izrazito tup, što implicira ravnu kranijalnu bazu koja je u korelaciji sa studijom o interakciji između kranijalne baze i odnosa između maksile i mandibule, a koju su proveli

Hopkins i sur. Suri i sur. (13) su ustanovili kako DS pacijenti imaju veći kut kranijalne baze, redukciju u elevaciji *selle* od Frankfurtske ravnine, smanjene duljine anteriorne i posteriorne baze lubanje i visine lica, smanjene dimenzije maksile u bazalnim i apikalnim dimenzijama i smanjeni ramus i tijelo mandibule. Prednji otvoreni zagriz je bio čest nalaz s uzorkom anterotacije maksilarne i mandibularne ravnine. Korayem i AlKofide (17) su opisali kefalometrijske karakteristike pojedinaca s DS navodeći kraću dužinu prednje i stražnje kranijalne baze i postrotaciju stražnje kranijalne baze. Maksila je bila deficijenta te kao takva predisponirajući uzrok klase III u pacijenata. Donja visina lica je bila povećana s povećanjem kuta mandibularne ravnine i tendencijom skeletnog otvorenog zagriz. Evidentirana je bimaksilarna dentalna protruzija s protrudiranim gornjim i donjim sjekutićima i na baze čeljusti i na apikalnu bazu, što je rezultiralo oštrim nazolabijalnim kutom i protrudiranim gornjim i donjim usnicama.

2.4.2. Dentalne karakteristike

Dentalne anomalije su vrlo česte u osoba s DS u mliječnoj i trajnoj denticiji te se pojavljuju pet puta češće nego u zdrave populacije (18,19). Mikrodoncija se javlja u 35 – 55% pacijenata u mliječnoj i trajnoj denticiji (kliničke krune su konične i manje) (20). Hipoplazije i hipokalcifikacije su česti nalazi, isto kao i pojava taurodontizma (12).

U novijoj metaanalizi (21) pokazano je kako ageneza trajnih zuba, isključujući treće molare, iznosi od 54,6 % – 58,5 % u populacije s DS. Među tim pacijentima otprilike četvrtina ima hipodonciju jednoga zuba, trećini nedostaju dva zuba, a ostatalima nedostaje tri ili više zuba. Zubi koji najčešće nedostaju su maksilarni drugi sjekutić, mandibularni drugi prekutnjak (u 27 % pojedinaca s DS), unilateralno u 21%, a bilateralno u 18% slučajeva u toj populaciji. Podaci upućuju da je pojava hipodoncije 10 puta učestalija kod DS pojedinaca, nego u općoj populaciji.

Većina studija sugerira kako je pojavnost karijesa u DS manja nego u općoj populaciji, što se objašnjava kašnjenjem u erupciji zuba, hipodoncijama i drukčijim sastavom sline (salivarni imunoglobulini A, pH , puferski kapacitet i količina salivacije) (22). Unatoč tome, takve podatke treba interpretirati s velikim oprezom. Moreira i sur. (23) su u svome preglednom članku ustanovili kako je od trinaest izabranih članaka, deset članaka ukazivalo na manju pojavnost karijesa u pojedinaca s DS u barem jednoj dobnoj skupini,

dok ostale tri studije nisu pronašle razlike u pojavnosti karijesa između svih dobnih skupina. Autori također upućuju na limitacije analiziranih članaka koje povećavaju mogućnost pojave eksperimentalnog bijasa te zaključuju kako je teško procijeniti postoji li zapravo manja incidencija karijesa u DS populaciji. Sukladno tome, smjernice o prevenciji i oralnoj higijeni bi trebale biti individualno kreirane za svakog DS pacijenta zasebno.

Osobe s DS sklone su razvoju parodontalnih bolesti zbog poremećaja u imunološkome sustavu vezanim za funkciju leukocita i slabijeg obrambenog odgovora (24,25). Najčešće se razvijaju generalizirani i agresivni oblici parodontitisa s vrlo jakom destrukcijom potpornih struktura zuba koja rezultira vrlo ranim gubitkom zuba u te populacije. Čak 8 % djece s DS je zahvaćeno nekim oblikom parodontne bolesti do dvanaeste godine, u suprotnosti sa samo 0,5% djece u opće populacije iste dobi (26). Osim deficijencije u imunološkom odgovoru, postoji i problem kompetentnosti održavanja oralne higijene, neadekvatna mastikatorna funkcija te česte dentalne anomalije koje pridonose lošijim ishodima parodontne bolesti. Prevalencija parodontitisa iznosi od 60% do 100% u mladim odraslim osobama mlađima od 30 godina u DS populaciji (24,27).

3.0. SPECIFIČNOSTI ORTODONTSKE TERAPIJE U DJECE S DOWNOVIM SINDROMOM

Današnje tendencije potpune inkluzije osoba s DS u intenzivnu medicinsku i edukacijsku skrb, rezultirale su značajnim poboljšanjem kvalitete života i produljenja očekivanog životnog vijeka istih. Općenito gledajući, incidencija DS se može usporediti - incidencijom rascjepa usne i nepca kod kojih je esencijalna multidisciplinarna suradnj između ortodonata i ostalih specijalista u sanaciji takvih poremećaja. S druge strane, takav pristup kod osoba s DS je manje evidentan, što se može vidjeti i po broju objavljenih znanstvenih radova na tu tematiku (27).

Mnogi dentalni i funkcijski poremećaji su prikladni za provođenje ortodontske terapije u te populacije(27,28,29):

1. Nedostatan razvoj maksile u sagitalnoj i transverzalnoj dimenziji (sklonost karazvoju klase III i križnog zagriz),
2. učestala pojavnost hipodoncije,
3. diskrepancije u veličini i obliku zuba,
4. češća pojava impakcije zuba,
5. češća pojava transpozicije zuba,
6. protruzivni položaj jezika kao posljedica relativne makroglosije,
7. nepodesne navike,
8. poremećaji u mastikatornoj funkciji,
9. govorni poremećaji,
10. estetske diskrepance.

3.1.Incidencija poremećaja okluzije u pacijenata s Downovim sindromom

Meštrović i sur. (30) su na uzorku od 112 pacijenata s DS u Hrvatskoj pronašli kako je malokluzija prisutna u 92% slučajeva. Klasa III je zabilježena u 43,8% slučajeva. Zbijenost i unilateralni križni zagriz zabilježen je u 15% ispitanika, bilateralni križni zagriz bio je prisutan u 5,4 % slučajeva, a učestalost otvorenog zagrizu u 8% slučajeva. U literaturi su zabilježene sljedeće učestalosti pojave klase III kod pacijenata s DS: Patel i Boghani – 44,3 %, Cohen i Winer – 37,7%, Gullikson – 50%, Brown i Cunningham – 49%, Gorlin – 60% te Swallow – 61% u institucionalizirane i 26% u neinstitucionalizirane

djece s DS (31-36). Prednji otvoreni zagriz, kao jedan od najsloženijih poremećaja okluzije, ima jak negativan utjecaj na osobe s DS (37). Prevalencija zabilježena u literaturi je sljedeća: Cohen i Winter – 4,8%, Gullikson – 30%, Brown i Cunningham – 15%, Carlstedt i sur. – 20%, Olivera – 21%, Vigilid – 38% (32-34, 38-41). Jensen i sur. su pronašli prednji otvoreni zagriz u 62% muške populacije s DS i 48% u ženske populacije s DS, a stražnji otvoreni zagriz je zabilježen u 8% muških i 25 % ženskih pacijenata (41). Križni zagriz su zabilježili: Cohen i Winer – 15,4 %, Gullikson – 46,4%, Brown i Cunningham – 56%, Vigilid – 65% te Kisling i Krebs u 100 % slučajeva (32-34, 40, 42). Quintanilla i sur. (43) su pronašli obrnuti prijeklop prednjih zubi u 38,4 % slučajeva s protruzijom donjih inciziva u 84,6% ispitanika. Bauer i sur. (44) su zabilježili incidenciju obrnutog prijeklopa u 67% slučajeva. Oliveira i sur. (39) su pronašli obrnuti prijeklop u 33% ispitanika. Jensen i sur. (41) su u svojoj studiji zabilježili obrnuti prijeklop ili križni zagriz u gotovo 90% ispitanika u populacije s DS.

Zbijenost je čest nalaz u gornjoj čeljusti (45); Gorlin (35) zabilježuje prisutnost zbijenosti i nepravilne postave zubi u 65% ispitanika. Rastresitost je također česta u DS populacije (46). Kao što je već navedeno u prethodnim poglavljima, učestalost i intenzitet dentalnih anomalija znatno je češće i jače kod DS pacijenata u usporedbi s općom populacijom (47) te su ti entiteti međusobno povezani.

3.2. Potreba za ortodontskom terapijom

Indeks dentalne estetike (Dental Aesthetic Index – DAI) uveli su Cons i sur. 1986., a povezuje objektivne, kliničke i subjektivne estetske faktore čijim zbrojem dobijemo pojedinačan rezultat koji je refleksija težine malokluzije i potrebe za ortodontskom terapijom iste (48,49). DAI se pokazao jednostavnim i pouzdanim pokazateljem među različitim etničkim i rasnim skupinama na globalnoj razini bez potrebe za modifikacijom (50-55). Abdul i sur. (56) u svojoj su studiji pronašli da 83,2 % pojedinaca s DS imaju teške i jako teške poremećaje okluzije što indicira da je potreba za ortodontskim liječenjem jako poželjna i obavezna u toj grupi pacijenata. Marquez i sur. (57) su uspoređivali DS pacijente s kontrolnom skupinom koristeći isti indeks te su zaključili kako DS predstavlja rizični čimbenik za razvoj teških malokluzija. Psihosocijalne posljedice loše estetike radi malokluzije mogu biti od izrazite važnosti za pacijenta (58).

Moralna i legalna odgovornost svakog liječnika jest da informira pacijenta ili skrbnika o rizicima i prednostima koje nosi terapija, kao i rizicima povezanim s neprovođenjem ortodontske terapije (59).

3.3. Pristup pacijentu i kontrola ponašanja

Specifičnosti u pristupu liječenja koje se javljaju kod pacijenata s DS,a vezane su uz intelektualne poteškoće su sljedeće(60):

1. Opće ponašanje može predstavljati problem zbog manjka razumijevanja, slabije tolerancije za ortodontske postupke te smanjenog vremena pozornosti.
2. Razina suradnje tijekom zahvata je obično manja.
3. Nemogućnost mirnog sjedenja te nekontrolirani pokreti tijela tijekom zahvata.
4. Izražen podražaj za povraćanje koji može biti povezan s dentalnim strahom.
5. Česta pojava slinjenja.

Vidljivo je kako navedene specifičnosti predstavljaju velik izazov liječnicima čak i tijekom provođenja rutinskih zahvata kao što je uzimanje otisaka. Sukladno tome, liječnik, kako bi adekvatno proveo zahvate, mora posegnuti za različitim tehnikama kontrole ponašanja koje mogu biti nefarmakološke i farmakološke. Općenito gledajući, ophodnja s takvim pacijentima iziskuje mnogo strpljenja te veći broj posjeta duljeg trajanja. Posjete ordinaciji prije samog provođenja terapije imaju za cilj navikavanje pacijenta na okolinu te uklanjanje straha i anksioznosti. Tijekom posjeta liječnik mora procijeniti pacijentovu i skrbnikovu suradnju i motivaciju te na temelju toga nivelirati očekivanja ortodontske terapije. Pojedinačni najznačajniji čimbenik koji najčešće prelama odluku o ulasku u ortodontsku terapiju je oralna higijena (61). Manjak motivacije i koncentracije u kombinaciji s manjkom manualne spretnosti uvelike otežava održavanje visokog standarda oralne higijene u te populacije(62). Nadalje, manjak informiranosti i znanja među roditeljima i skrbnicima, kao i niska dentalna svijest u društvu te manjak educiranih stomatologa za rad s takvom populacijom rezultiraju visokim karijes rizikom te ih čine lošim kandidatima za ortodontsku terapiju (63). Shyama i sur.(64) su pokazali kako se uspostavom jednostavnog i kvalitetnog programa oralne higijene uz minimalne napore mogu postići zadovoljavajući rezultati, ističući i potrebnu edukaciju roditelja i skrbnika te ostalih zdravstvenih i prosvjetnih radnika koji su u svakodnevnome kontaktu s tom djecom. Strukturiranje takvih programa i strategija uvelike bi mogli pridonijeti boljim

ishodima ortodontske terapije, ali i poboljšanju kvalitete života općenito u pacijenata s DS. Većina pacijenata s DS pokazuje dovoljnu razinu kooperacije za prihvaćanje ortodontske terapije. Farmakološke metode koje uključuju sedaciju i opću anesteziju predstavljaju opciju rezerviranu za zahvate koji iziskuju mnogo vremena i visoku razinu suradnje (lijepljenje bravica, uzimanje otisaka) (65).

Sedacija u dentalnoj medicini podrazumijeva farmakološki inducirano stanje koje u određenom stupnju deprimira središnji živčani sustav s ciljem promjene raspoloženja pacijenta i razine kooperacije kako bi se omogućilo izvođenje određenog zahvata. Takva se metoda koristi isključivo u slučajevima kada nefarmakološkim metodama ne možemo postići željeni terapijski učinak. Ovisno o načinu primjene odgovarajućih lijekova i anestetičkih sredstava, tehnike sedacije dijelimo na oralne, inhalacijske, intramuskularne i intravenozne. Među lijekovima koji se najčešće koriste, treba istaknuti midazolam koji se zbog svojih dobrih farmakoloških svojstava vrlo lako primjenjuje u obliku sirupa ili nazalnih kapi što ga čini prikladnim za uporabu kod djece s posebnim potrebama(66). Iako je pojava farmakokinetičkih i kardiovaskularnih komplikacija kod ovakvih vrsta sedacija relativno rijetka, postoje limitacije koje prema nekim autorima iziskuju inkorporaciju dublje ili opće anestezije (67).Becker i sur.(61) ističu kako je duboka intravenozna sedacija propofolom adekvatna zamjena za opću anesteziju te metoda izbora kod djece s posebnim potrebama kod koje je potrebno izvesti opsežnije ortodontske postupke. U istome radu autori navode mnoge strategije i rješenja u pristupu i planiranju ortodontske terapije kod djece s posebnim potrebama te zaključuju kako je odbijanje liječenja zbog intelektualnih poteškoća u današnje vrijeme neprihvatljivo.

3.4. Ortodontska terapija

Orofacijalna disfunkcija kod DS rezultat je faktora hipotonije mišića, oromotorne inkordinacije, disanja na usta i hipoplazije srednje trećine lica. Ti faktori su dijelom genetski predisponirani, a dijelom su uzrokovani kompleksnom interakcijom funkcije mišića i skeletnog razvoja tijekom rasta(68). Faulks i sur. (68,69) su kroz dva pregledna rada prikazali cijeli niz funkcijskih problema vezanih za orofacijalno područje s kojima se susreću djeca s DS u različitoj dobi. Autori naglašavaju kako je imperativ u zbrinjavanju takvih pacijenata multidisciplinarna suradnja između specijalista dentalne medicine,

logopedije, fizioterapije te otorinolaringologije. Nadalje naglašavaju kako rana intervencija u vidu orofacijalne terapije te prevencija nastanka problema orofacijalne funkcije može biti od velike koristi za te pacijente.

Sedamdesetih godina prošlog stoljeća Castillo-Morales razvija terapiju orofacijalne regulacije (eng. „orofacial regulation therapy“), čija je svrha harmonizacija orofacijalne disfunkcije. Ovaj multidisciplinarni pristup sastojao se od provođenja funkcijskih vježbi i manualne neuromuskularne stimulacije. Miofunkcijska ortodonska naprava je služila samo kao dodatak terapiji u striktnoj indikaciji kada je postojala potreba za repozicijom jezika prema gore i natrag, odnosno u prisutnosti širokog hipotonog jezika i inaktivne gornje usne (70). Zavaglia i sur.(71) su modificirali napravu te ističu bimodalnu funkciju takve terapije: poboljšanje položaja jezika djelujući na spontani motilitet i djelovanje na mišiće usana radi postizanja kompetencije i reduciranja slinjenja. Rezultati njihove studije pokazuju efikasnost u postizanju ekvilibrija funkcije tijekom razvoja i intervencije u ranoj dobi. Korbmacher i sur. ističu kako dugoročni orofacijalni razvoj ovisi o izraženosti simptoma prije takve terapije, odnosno pacijenti s težim poremećajima postižu dugoročno bolje rezultate od onih čiji je inicijalni nalaz bio okarakteriziran kao osrednji ili blagi. Bäckman i sur.(72) pronalaze pozitivne učinke na okluziju, oromotornu funkciju, facijalnu ekspresiju i govor u korištenju naprava u multidisciplinarnoj suradnji s logopedskom terapijom u djece s DS u dobi od 6 – 48 mjeseci, uz naglasak da takva vrsta terapije predstavlja velike zahtjeve za djecu i skrbnike koji nose ostale probleme osnovne bolesti.

Neka tehnološka dostignuća su od velike pomoći ortodontu u provođenju fiksne terapije kod djece s posebnim potrebama (28):

1. brzo stvrdnjavajući otisni materijali poboljšana okusa,
2. jednostavno lijepljenje bravica,
3. samojetkajući adhezivni sustavi koji su jednostavniji za rukovanje u uvjetima gdje je vrijeme krucijalno,
4. „memorijske“ titanske žice koje omogućavaju dulje vrijeme aktivacije između posjeta,
5. samoligirajuće bravice koje su jednostavnije za rukovanje i prihvatljivije za pacijente,
6. predvidljiviji ishodi ortognatske kirurgije,

7. implantološka terapija u sanaciji hipodoncije,
8. privremene sidrišne jedinice (eng. „temporary anchorage devices“ – TAD) koje smanjuju potrebu za suradnjom pacijenta za uspješno pomicanje zubi.

Dostupno je vrlo malo literature koja se bavi fiksnom ortodontskom terapijom u djece s DS(65,73,74). Abeleira i sur. (65) su analizirali distinktivne aspekte fiksne ortodontske terapije u djece s DS. Autori zaključuju kako većina pacijenata ima adekvatnu razinu kooperacije za ulazak u takvu vrstu terapije ukoliko se takvim pacijentima posveti dovoljno vremena za adaptaciju uz obaveznu uporabu prikladnih tehnika kontrole ponašanja (Slika 1., slika 2.). U toj studiji je pronađeno da je učestalost komplikacija u pacijenata s DS veća nego u opće populacije ($p= 0,003$) te da su najčešće komplikacije pojava traumatskih ulceracija. Recidiv i neuspjesi tijekom razdoblja retencije su česti u pacijenata s mentalnim poteškoćama (67). U pacijenata s DS često postoji skeletna i neuromuskularna komponenta malokluzije te je trajna retencija *conditio sine qua non*, osim ako se mišićna komponenta sanira istovremeno (69). Neke studije pokazuju kako forisrano širenje nepca u pacijenata s DS rezultira povećanjem nazalnog prostora, što smanjuje učestalost infekcija gornjeg respiratornog trakta, *otitis mediaei* reducira slušna oštećenja (75,76).



Slika 1. Nakon mobilne terapije s dvije aktivne ploče pacijentica je pokazala odličnu suradnju te se odlučilo postaviti fiksnu ortodontsku napravu. Preuzeto s dopuštenjem autora: prof.dr.sc. Marina Lapter Varga.



Slika 2. *En face* i profilne slike pacijentice neposredno nakon postavljanja fiksne ortodonske naprave. Preuzeto s dopuštenjem autora: prof.dr. sc. Marina Lapter Varga.

4. RASPRAVA

Prema podacima HZJZ u Hrvatskoj je 2016. godine registrirano 1608 osoba s Downovim sindromom. Downov sindrom je jedna od najčešćih kromosomopatija u čovjeka te je jasno kako je udio tih osoba u populaciji nezanemariv. U današnje je vrijeme apsolutni imperativ uključenje takvih pojedinaca u sve aspekte života. Takve su tendencije rezultirale poboljšanjem funkcioniranja i kvalitete života za osobe s DS. Klinička slika sindroma najčešće u sebi sadrži mnoge poremećaje različitih organskih sustava. U prvome redu treba istaknuti kardiološke probleme koji su i vodeći uzrok smrti te populacije. Napretkom medicine, ponajprije kardiologije, životni vijek osoba s DS se drastično produljio. Rezultat toga je povećana potreba takve populacije za stomatološkom skrbi, što na neki način obvezuje sve doktore dentalne medicine za stjecanje znanja i poznavanje svih manifestacija sindroma na orofacijalno područje. Fenotipska košara koju za sobom nosi trisomija 21 direktno ili indirektno, tiče se upravo područja koje su doktoru dentalne medicine najbliže. Ne postoji karakteristična klinička slika DS, no neke se dentalne i skeletne karakteristike javljaju češće u toj populaciji. Osnovnim kliničkim pregledom takvih pacijenata trebalo bi obratiti pažnju na pojavu strukturnih poremećaja zuba kao što su hipoplazije i hipokalcifikacije, zatim kongenitalni nedostatak zubi, impakcije i, naposljetku, poremećaji veličine zuba poput mikrodoncije. Kao manifestacija sistemske imunodeficijencije, osobe s DS pokazuju izrazitu sklonost parodontološkim bolestima te je prilikom samog pregleda neophodno napraviti i parodontološki status (1). Smatra se kako je pojavnost karijesa niža nego u opće populacije, no kako je i ranije istaknuto, takve tvrdnje treba sagledati s velikim oprezom(23). Neminovno je da je održavanje oralne higijene otežano zbog intelektualnih poteškoća i slabije koordinacije te bi skrbnici i/ili roditelji trebali nadgledati provođenje iste (62). Nadalje, rizik nastanka karijesa moramo staviti i u kontekst šire okoline u kojoj pojedinci s DS žive (63). Ako, primjerice, govorimo o Hrvatskoj, onda čimbenici kao što su visoki KEP indeks te niska dentalna svijest mogu uvelike promijeniti nalaz u ustima koji možemo zateći kod takvog pacijenta. Od specijalista ortodoncije se očekuje da, osim dentalnih karakteristika, bude upoznat i s poremećajima razvoja skeleta orofacijalnog područja te s poremećajima funkcije i estetike. Vodeća skeletna karakteristika je hipoplazija srednje trećine lica. Najčešće je zahvaćena maksila i prednja kranijalna baza. Postoji i različit obrazac rasta koji osim navedenih deficita pridonosi izrazitoj sklonosti takvih pacijenata k razvoju skeletne klase III po Angleu te skeletnom otvorenom zagrizu (13-17). Zbog svih navedenih dentalnih i skeletnih karakteristika, ne iznenađuje visoka pojava malokluzija (30) te je jasno kako je

potreba za ortodontskom terapijom izrazito visoka (56). Ako se uzmu u obzir i ostali funkcionalni poremećaji koji uključuju mastikaciju, hranjenje i govor, uloga ortodonta u multidisciplinarnom zbrinjavanju takvih pacijenata je velika (28,29).

Literatura navodi kako su pacijenti s DS pogodni kandidati za primjenu miofunkcijskih mobilnih ortodontskih naprava. Pionir primjene takvih naprava u djece s DS bio je Castillo-Morales iako su one u sklopu njegove terapije orofacijalne regulacije predstavljale samo adjuvantno sredstvo u postizanju cilja orofacijalne harmonije (70). Kasnije su mnogi autori modificirali naprave te zabilježili različite stope uspjeha (71,72). Za potpunu ortodontsku sanaciju potrebno je uključivanje osoba s DS u fiksnu ortodontsku terapiju. Nažalost, u literaturi je zabilježeno vrlo malo radova na tu temu. Provođenje fiksne terapije zasigurno nosi neke izazove u te populacije, no prema prikazima slučajeva vidimo kako je ipak moguće postići zadovoljavajuće rezultate (65).

Ključ uspjeha svake ortodontske terapije, pa tako i u pacijenata s DS, leži u prepoznavanju svih poteškoća s kojima se pacijent susreće te individualizacija terapije. Ciljevi terapije osoba s intelektualnim poteškoćama ne bi se trebali razlikovati od onih koje postavljamo u zdrave populacije. Informiranost i znanje o sindromu uključuju i adekvatan pristup te primjenu različitih tehnika kontrole ponašanja. Većina pacijenata pokazuje dovoljnu razinu suradnje te se uz dovoljno strpljenja i uloženog vremena nefarmakološkim tehnikama mogu provesti svi potrebni zahvati. Ponekad se, za postupke koji iziskuju više vremena ili su neugodni za pacijenta, mogu primijeniti različite tehnike sedacije koje su se pokazale vrlo uspješnima i relativno sigurnima za primjenu kod djece s posebnim potrebama. Ipak, primjena farmakoloških metoda, osobito duboke sedacije i opće anestezije, trebala bi biti više iznimka nego pravilo jer pacijent mora pokazati toleranciju na provođenje zahvata u posjetima ortodontu kako to ne bi predstavljalo kriterij ekskluzije iz ortodontske terapije (65).

Formiranjem različitih preventivnih i edukativnih programa za osobe s DS mogli bismo uvelike poboljšati razinu oralnog zdravlja u te populacije(64) te ih od najranije dobi prilagoditi dentalnome okruženju i učiniti ih pogodnim kandidatima za ortodontsku terapiju. Naponi bi trebali biti uloženi k edukaciji doktora dentalne medicine, osobito ortodonata jer je diskriminacija zbog intelektualnih poteškoća ili drugog hendikepa apsolutno moralno i etički neprihvatljiva. Nadalje, izrada dobrih kliničkih studija i serija

slučajeva mogle bi također pridonijeti boljem razumijevanju problematike ovog još uvijek prilično neistraženog područja.

5. ZAKLJUČAK

Osobe s Downovim sindromom predstavljaju populaciju u kojoj nalazimo relativno veliku potrebu za ortodontskom terapijom zbog česte pojavnosti klase III po Angleu te brojnim dentalnim anomalijama i poremećajima funkcije koji su u njih češći nego u zdrave populacije. Većina pacijenata s DS pokazuje dovoljnu razinu suradnje za prihvaćanje ortodontske terapije te je i to jedan od razloga zbog čega je uključivanje tih osoba u svakodnevnu ortodontsku praksu nešto čemu trebamo težiti. Zajedničkim naporima i kontinuiranom edukacijom takvim osobama možemo poboljšati kvalitetu života.

6. LITERATURA

1. Čulić V, Čulić S. Sindrom Down. Split: Naklada Bošković; 2009.
2. Abanto J, Ciamponi AL, Francischini E, Murakami C, de Rezende NP, Gallottini M. Medical problems and oral care of patients with Down syndrome: a literature review. *Spec Care Dent*. 2011;31(6):197-203.
3. Grupa autora. MSD priručnik dijagnostike i terapije, Kromosomopatije; Downov sindrom. Split: Placebo d.o.o; 2010;19:2449-50.
4. Lucija Sertić. Prirođene srčane grješke u djece sa sindromom Down (Diplomski rad). Zagreb : Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2015.
5. World Health Organization [Internet] . Genomic resource centre: Resources for patients and the public. WHO 2017. dostupno na: <http://www.who.int/genomics/public/geneticdiseases/en/index1.html> 19.06.2017.
6. Coppedè F. Risk factors for Down syndrome. *Arch Toxicol*. 2016;90(12):2917-29.
7. Kumar V, Abbas AK, Fausto N, Aster JC. Robbins and Cotran Pathologic Basis of Disease, Professional Edition E-Book. Elsevier Health Sciences; 2014.
8. Mardešić, D. I sur. Pedijatrija. Zagreb: Školska knjiga ; 2003.
9. Barišić I. Downov sindrom. *Medicina : glasilo Hrvatskoga liječničkoga zbora, Podružnica Rijeka*, 42 (2005), 41; 69-75.
10. Barden HS. Growth and development of selected hard tissues in Down syndrome: a review. *Hum Biol*. 1983;539-76.
11. Hennequin M, Faulks D, Veyrune JL, Bourdiol P. Significance of oral health in persons with Down syndrome: a literature review. *Dev Med Child Neurol*. 1999;41(4):275-83.
12. Desai SS. Down syndrome: a review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1997;84(3):279-85.
13. Suri S, Tompson BD, Cornfoot L. Cranial base, maxillary and mandibular morphology in Down syndrome. *Angle Orthod*. 2010;80(5):861-9.

14. Allareddy V, Ching N, Macklin EA, Voelz L, Weintraub G, Davidson E, Prock LA, Rosen D, Brunn R, Skotko BG. Craniofacial features as assessed by lateral cephalometric measurements in children with Down syndrome. *Prog Orthod.* 2016;17(1):35.
15. Hopkin GB, Houston WJ, James GA. The cranial base as an aetiological factor in malocclusion. *Angle Orthod.* 1968;38(3):250-5.
16. Fischer-Brandies H. Cephalometric comparison between children with and without Down's syndrome. *Eur J Orthod.* 1988;10(3):255-63.
17. Korayem MA, AlKofide EA. Characteristics of Down syndrome subjects in a Saudi sample. *Angle Orthod.* 2013;84(1):30-7.
18. Ingalls TH, Butler RL. Mongolism – implications of the dental anomalies. *New Engl J Med.* 1953;248(12):511-2.
19. Kumasaka S, Miyagi A, Sakai N, Shindo J, Kashima I. Oligodontia: a radiographic comparison of subjects with Down syndrome and normal subjects. *Spec Care Dent.* 1997;17(4):137-41.
20. Stark A. Dentistry: Down syndrome advances in biomedicine and behavioral sciences. In: Rynders JE. editor. Cambridge, MA: 1982; 198-203.
21. Palaska PK, Antonarakis GS. Prevalence and patterns of permanent tooth agenesis in individuals with Down syndrome: a meta-analysis. *Eur J Oral Sci.* 2016;124(4):317-28.
22. Singh V, Arora R, Bhayya D, Singh D, Sarvaiya B, Mehta D. Comparison of relationship between salivary electrolyte levels and dental caries in children with Down syndrome. *J Nat Sci Biol Med.* 2015;6(1):144.
23. Moreira MJ, Schwertner C, Jardim JJ, Hashizume LN. Dental caries in individuals with Down syndrome: a systematic review. *Int J Ped Dent.* 2016;26(1):3-12.
24. Izumi Y, Sugiyama S, Shinozuka O, Yamazaki T, Ohyama T, Ishikawa I. Defective neutrophil chemotaxis in Down's syndrome patients and its relationship to periodontal destruction. *J Periodontol* 1989;60(5):238-42.

25. Zaldivar-Chiapa RM, Arce-Mendoza AY, Rosa-Ramírez MD, Caffesse RG, Solis-Soto JM. Evaluation of surgical and non-surgical periodontal therapies, and immunological status, of young Down's syndrome patients. *J Periodontol.* 2005;76(7):1061-5.
26. Borea G, Magi M, Mingarelli R, Zamboni C. The oral cavity in Down syndrome. *J Pedodont.* 1989;14(3):139-40.
27. Amano A, Kishima T, Akiyama S, Nakagawa I, Hamada S, Morisaki I. Relationship of periodontopathic bacteria with early-onset periodontitis in Down's syndrome. *J Periodontol.* 2001;72(3):368-73.
28. Musich DR. Orthodontic intervention and patients with Down syndrome: the role of inclusion, technology and leadership.
29. Krishnan V, Davidovitch ZE, editors. *Integrated Clinical Orthodontics.* John Wiley & Sons; 2012.
30. Meštrović S, Mikšić M, Štefanac-Papić J, Stipetić J. Prevalence of malocclusion in patients with Down's syndrome. *Acta Stomatol Croat.* 2002;36(2):239-41.
31. Patel AK, Boghani CP. Dental manifestations of Down's syndrome. *J Indian Dent Assoc.* 1985;57:97-9.
32. Cohen MM, Winer RA. Dental and facial characteristics in Down's syndrome (mongolism). *J Dent Res.* 1965;44(1):197-208.
33. Gullikson JS. Oral findings in children with Down's syndrome. *ASDC* 1972;40(4):293-7.
34. Brown RH, Cunningham WM. Some dental manifestations of mongolism. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1961;14(6):664-76.
35. Gorlin RJ. Chromosomal abnormalities and oral anomalies. *J Dent Res.* 1963;42(6):1297-306.
36. Swallow JN. Dental disease in children with Down's syndrome. *J Intellect Disabil Research.* 1964;8(1):102-19.

37. Rao D, Hegde S, Naik S, Shetty P. Malocclusion in Down syndrome – a review. *SAfrDent J.* 2015;70(1):12-5.
38. Carlstedt K, Henningsson G, Dahllöf G. A four-year longitudinal study of palatal plate therapy in children with Down syndrome: effects on oral motor function, articulation and communication preferences. *Acta Odontol Scand.* 2003;61(1):39-46.
39. Oliveira AC, Paiva SM, Campos MR, Czeresnia D. Factors associated with malocclusions in children and adolescents with Down syndrome. *Am J OrthodDentofac Orthop.* 2008;133(4):489-e1.
40. Vigild M. Prevalence of malocclusion in mentally retarded young adults. *Comm Dent Oral Epid.* 1985;13(3):183-4.
41. Jensen GM, Cleall JF, Yip AS. Dentoalveolar morphology and developmental changes in Down's syndrome (trisomy 21). *Am J Orthod.* 1973;64(6):607-18.
42. Kisling E, Krebs G. Periodontal conditions in adult patients with mongolism (Down's syndrome). *Acta Odontol Scand.* 1963;21(5):391-405.
43. Quintanilla J, Biedma B, Rodríguez M, Mora M, Cunqueiro M, Pazos M. Cephalometrics in children with Down's syndrome. *Ped Radiol.* 2002;32(9):635-43.
44. Bauer D, Evans CA, BeGole EA, Salzmann L. Severity of occlusal disharmonies in Down syndrome. *Int J Dent.* 2012;2012.
45. Sterling ES. Oral and dental considerations in Down syndrome. *Down syndrome: advances in medical care.* New York: Wiley-Liss; 1992:135-46.
46. Wilson MD. Special considerations for the dental professional for patients with Down's syndrome. *J-Oklahoma Dent Assoc.* 1993;84(3):24-6.
47. Ondarza A, Jara L, Bertonati MI, Blanco R. Tooth malalignments in Chilean children with Down syndrome. *Cleft Palate-Cran J.* 1995;32(3):188-93.
48. Cons NC, Kohout FJ, Jenny J. DAI--the dental aesthetic index. College of Dentistry, University of Iowa; 1986.

49. Jenny J, Cons NC. Establishing malocclusion severity levels on the Dental Aesthetic Index (DAI) scale. *Austral Dent J*. 1996;41(1):43-6.
50. Jenny J, Cons NC, Kohout FJ, Jakobsen J. Predicting handicapping malocclusion using the Dental Aesthetic Index (DAI). *Int Dent J* . 1993;43(2):128-32.
51. Jenny J, Cons NC. Comparing and contrasting two orthodontic indices, the Index of Orthodontic Treatment Need and the Dental Aesthetic Index. *AmJ Orthod Dentofac Orthop*. 1996;110(4):410-6.
52. Beglin FM, Firestone AR, Vig KW, Beck FM, Kuthy RA, Wade D. A comparison of the reliability and validity of 3 occlusal indexes of orthodontic treatment need. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2001;120(3):240-6.
53. Hamamci N, Başaran G, Uysal E. Dental Aesthetic Index scores and perception of personal dental appearance among Turkish university students. *Eur J Orthod*. 2009;31(2):168-73.
54. Tessarollo FR, Feldens CA, Closs LQ. The impact of malocclusion on adolescents' dissatisfaction with dental appearance and oral functions. *Angle Orthod*. 2011;82(3):403-9.
55. Petersen PE, Bourgeois D, Ogawa H, Estupinan-Day S, Ndiaye C. The global burden of oral diseases and risks to oral health. *Bull World Health Org*. 2005;83(9):661-9.
56. Abdul Rahim FS, Mohamed AM, Nor MM, Saub R. Malocclusion and orthodontic treatment need evaluated among subjects with Down syndrome using the Dental Aesthetic Index (DAI). *Angle Orthod*. 2014;84(4):600-6.
57. Marques LS, Alcantara CE, Pereira LJ, Ramos-Jorge ML. Down syndrome: a risk factor for malocclusion severity?. *Braz Oral Res*. 2015;29(1):1-7.
58. Stricker G, Clifford E, Cohen LK, Giddon DB, Meskin LH, Evans CA. Psychosocial aspects of craniofacial disfigurement: a “state of the art” assessment conducted by the craniofacial anomalies program branch, the national institute of dental research. *Am J Orthod*. 1979;76(4):410-22.

59. Ackerman JL, Proffit WR. Communication in orthodontic treatment planning: bioethical and informed consent issues. *Angle Orthod.* 1995;65(4):253-62.
60. Chaushu S, Becker A. Behaviour management needs for the orthodontic treatment of children with disabilities. *Eur J Orthod.* 2000;22(2):143-9.
61. Becker A, Chaushu S, Shapira J. Orthodontic treatment for the special needs child. *SemOrthod* 2004;10: 281-292.
62. Brown RH, Morilleau J, Cross PA. A toothbrushing programme in a school for the intellectually handicapped. *New Zeal Dent J.* 1980;76(343):21-2
63. Porovic S, Zukanovic A, Juric H, Dinarevic SM. Oral Health of Down Syndrome Adults in Bosnia and Herzegovina. *Materia socio-medica.* 2016;28(6):437.
64. Shyama M, Al-Mutawa SA, Honkala S, Honkala E. Supervised toothbrushing and oral health education program in Kuwait for children and young adults with Down syndrome. *Special Care in Dentistry.* 2003;23(3):94-9.
65. Abeleira MT, Pazos E, Limeres J, Outumuro M, Diniz M, Diz P. Fixed multibracket dental therapy has challenges but can be successfully performed in young persons with Down syndrome. *Disability and rehabilitation.* 2016;38(14):1391-6.
66. Jurić H. Dječja dentalna medicina. 1st ed. Zagreb: Naklada Slap; 2015.
67. Becker A, Shapira J. Orthodontics for the handicapped child. *Eur J Orthod.* 1996;18(1):55-67.
68. Faulks D, Collado V, Mazille MN, Veyrone JL, Hennequin M. Masticatory dysfunction in persons with Down's syndrome. Part 1: aetiology and incidence. *J Oral Rehabil.* 2008;35(11):854-62.
69. Faulks D, Mazille MN, Collado V, Veyrone JL, Hennequin M. Masticatory dysfunction in persons with Down's syndrome. Part 2: management. *J Oral Rehabil.* 2008;35(11):863-9.

70. Korbmacher H, Limbrock J, Kahl-Nieke B. Orofacial development in children with Down's syndrome 12 years after early intervention with a stimulating plate. *J Orofac Orthoped.* 2004;65(1):60-73.
71. Zavaglia V, Nori A, Mansour N. Long term effects of the palatal plate therapy for the orofacial regulation in children with Down syndrome. *J Clin Ped Dent.* 2004;28(1):89-93.
72. Bäckman B, Gréver-Sjölander AC, Bengtsson K, Persson J, Johansson I. Children with Down syndrome: oral development and morphology after use of palatal plates between 6 and 48 months of age. *Int J Paed Dent.* 2007;17(1):19-28.
73. Desai SS, Flanagan TJ. Orthodontic considerations in individuals with Down syndrome: A case report. *Angle Orthod.* 1999;69(1):85-8.
74. Miyazaki H, Ohtawa Y, Sueishi K. Orthodontic Treatment in Down's Syndrome Patient with Unilateral Cleft Lip and Alveolus. *The Bulletin of Tokyo Dental College.* 2014;55(4):199-206.
75. De Moura CP, Vales F, Andrade D, Cunha LM, Barros H, Pueschel SM, Clemente MP. Rapid maxillary expansion and nasal patency in children with Down syndrome. *Rhinology.* 2005;43(2):138-42.
76. De Moura CP, Andrade D, Cunha LM, Tavares MJ, Cunha MJ, Vaz P, Barros H, Pueschel SM, Clemente MP. Down syndrome: otolaryngological effects of rapid maxillary expansion. *J Laryn Otol.* 2008;122(12):1318.

7. ŽIVOTOPIS

Dino Hošnjak rođen je 2. veljače 1993. godine u Puli. Pohađao je osnovnu školu Vidikovac u Puli, a 2007. godine upisuje Opću gimnaziju u Puli gdje je maturirao 2011. godine. Iste godine upisao je Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Dobitnik je posebne dekanove i posebne rektorove nagrade kao predsjednik organizacijskog odbora Prvog kongresa studenata dentalne medicine u Zagrebu 2017. godine. Tijekom studija sudjeluje u mnogim studentskim projektima te se bavi znanstveno-istraživačkim radom. Aktivni je volonter Down sindrom centra u Puli od 2015. godine.